

کد اجرا: نامشخص

تاریخ آزمون: ۱۴۰۳/۰۸/۰۲



دبیرستان دخترانه علوی واحد

زمان برگزاری: ۶۴ دقیقه

نام و نام خانوادگی:

نام آزمون: آزمون سمیعی ۲ آبان

۱- اگر یک مولکول mRNA از مکمل رشته DNA با توالی $GTA - AAA - TGA$ رونویسی شود، آنتی کدون‌هایی که برای ترجمه مورد استفاده قرار می‌گیرند، به ترتیب کدام است؟

- ① GUA و AAA ② CAU و UUU ③ GUA و AAA ، UGA ④ CAU و UUU ، ACU

۲- کدام گزینه، عبارت زیر را به طور مناسب کامل نمی‌کند؟ (با تغییر)

«در یک یاخته هسته‌دار سالم، هر رشته پلی نوکلئوتیدی موجود در میان‌یاخته که حاوی نوکلئوتید یوراسیل‌دار است،»

- ① در پی رونویسی آنزیم رنابسپاراز از روی بخشی از مولکول دنا ساخته می‌شود. ② فاقد نوکلئوتیدی یکسان با نوکلئوتیدهای رشته الگوی ژن خود می‌باشد.
③ توالی نوکلئوتیدی مشابهی با رشته رمزگذار ژن خود دارد. ④ برخلاف رونوشت میانه، دارای رونوشت بیانه است.

۳- کدام گزینه، عبارت زیر را به طور مناسب کامل می‌کند؟

«در صورت حضور قند مالتوز در محیط باکتری اشرشیاگلای و به دنبال اتصال فعال‌کننده به

- ① راه‌انداز، عوامل رونویسی بر روی توالی افزایش‌دهنده قرار می‌گیرند.
② مالتوز، مهارکننده تغییر شکل می‌دهد و از اپراتور جدا می‌گردد.
③ رنابسپاراز (RNA پلی‌مراز)، ژن‌های مربوط به سنتز مالتوز رونویسی می‌شوند.
④ توالی خاصی از دنا (DNA)، اولین نوکلئوتید مناسب برای رونویسی مورد شناسایی قرار می‌گیرد.

۴- در فرآیند ترجمه‌ی ژن اکتین (نوعی پروتئین تک رشته‌ای) در سلول‌های عضلانی انسان و در حین جابه‌جایی ریبوزوم بر روی $mRNA$ ، (باتغییر)

- ① $tRNA$ حامل یک آمینواسید خاص به جایگاه P منتقل می‌شود. ② $tRNA$ فاقد آمینواسید، وارد جایگاه E می‌شود.
③ پیوند پپتیدی بین آمینواسیدها در جایگاه A برقرار می‌شود. ④ جایگاه A همواره پذیرای $tRNA$ حامل آمینواسید می‌گردد.

۵- در باکتری اشرشیاگلای، به دنبال پیوستن فعال‌کننده به توالی خاصی از دنا (DNA) کدام اتفاق رخ می‌دهد؟

- ① اتصال مالتوز به نوعی پروتئین قطع می‌گردد. ② ژن‌های مربوط به سنتز مالتوز رونویسی می‌شوند.
③ اولین نوکلئوتید مناسب توسط رنابسپاراز (RNA پلی‌مراز) رونویسی می‌شود. ④ رنابسپاراز (RNA پلی‌مراز) به کمک عوامل رونویسی، راه‌انداز را شناسایی می‌کند.

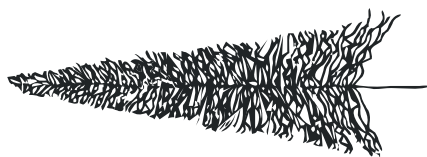
۶- در $mRNA$ فرضی زیر، پس از خروج $tRNA$ ی حاوی آنتی کدون CUC از جایگاه P ریبوزوم، $tRNA$ ی با کدام آنتی کدون در جایگاه A ریبوزوم پیوند هیدروژنی تشکیل می‌دهد؟

$AUG \cdot CCA \cdot AAU \cdot CCC \cdot GAG \cdot UUC \cdot UCC \cdot AUC$

- ① UCC ② UUC ③ AAG ④ AGG

۷- کدام گزینه درست است؟

- ① هر مولکول RNA پیک، در پی رونویسی از تنها یک ژن توسط نوعی آنزیم پروتئینی در یاخته تولید می‌شود.
② در طی ترجمه هر مولکول RNA پیک در یاخته، یک پلی‌مر خطی از آمینواسیدها تولید می‌شود.
③ هر نوع بیان ژن همانند هر نوع تنظیم بیان ژن، با تشکیل پیوند فسفودی استر در یاخته همراه می‌باشد.
④ در یاخته‌های زنده ممکن است چندین رناتن به صورت هم‌زمان، ترجمه یک مولکول RNA پیک را آغاز کنند.



۸- در شکل مقابل که مربوط به رونویسی یک ژن می‌باشد، (با تغییر)

- ۱) چندین نوع رنا در حال تولید شدن هستند.
- ۲) چندین نوع رنابسپاراز در حال رونویسی هستند.
- ۳) جهت حرکت رنابسپارازها از راست به چپ است.
- ۴) رناهای در حال ساخت از نظر تعداد نوکلئوتید با هم تفاوت دارند.

۹- وقتی لاکتوز در اختیار *E. Coli* نباشد، قطعاً درون سلول (با تغییر)

- ۱) مقدار تولید مونساکاریدها کاهش می‌یابد.
- ۲) شکل مولکول مهارکننده تغییر می‌کند.
- ۳) تولید آنزیم برای تجزیه مونساکاریدها متوقف می‌شود.
- ۴) مهارکننده با اتصال به بخشی از دنا مانع از اتصال رنابسپاراز به دنا نمی‌شود.

۱۰- کدام عبارت، درباره همه رناهای موجود در جاندار مورد مطالعه مزلسون و استال درست است؟ (با تغییر)

- ۱) الگوی ساختن چند پلی‌پپتید را به همراه دارند.
- ۲) در یک انتهای خود، توالی نوکلئوتیدی، یکسانی دارند.
- ۳) در درون هسته و با کمک آنزیم‌ها تولید می‌شوند.
- ۴) در پی اتصال نوعی آنزیم به توالی تنظیمی ژن ساخته می‌شوند.

۱۱- در یک یاخته پوششی سیرابی گاو، در هر مرحله‌ای از ترجمه که رنای ناقل می‌تواند بدون ورود به جایگاه *E* از رناتن خارج شود، کدام اتفاق‌ها روی می‌دهند؟

- ۱) شکسته شدن پیوند هیدروژنی میان دو نوکلئوتید - شکسته شدن پیوند میان نوکلئوتید و آمینواسید
- ۲) تشکیل شدن پیوند هیدروژنی میان دو نوکلئوتید - تشکیل شدن پیوند میان نوکلئوتید و آمینواسید
- ۳) شکسته شدن پیوند میان دو آمینواسید - تشکیل شدن پیوند میان نوکلئوتید و آمینواسید
- ۴) تشکیل شدن پیوند میان دو آمینواسید - شکسته شدن پیوند میان نوکلئوتید و آمینواسید

۱۲- کدام عبارت در مورد استرپتوکوکوس نومونیا درست است؟ (با تغییر)

«در مرحله»

- ۱) طویل شدن رونویسی، آنزیم رونویسی کننده به دو رشته متصل است و آن‌ها را از هم باز می‌کند.
- ۲) آغاز رونویسی، فقط پیوند بین بازهای آلی دو رشته‌ی الگو و رمزگذار *DNA*، گسسته می‌شود.
- ۳) طویل شدن ترجمه، با جابه‌جایی آخرین *tRNA* کدون پایان به جایگاه *A* ریبوزوم منتقل می‌شود.
- ۴) آغاز ترجمه، پس از اتصال دو زیر واحد ریبوزوم به یکدیگر، اولین *tRNA* با نخستین رمزه (کدون) جفت می‌شود.

۱۳- کدام گزینه، عبارت زیر را به‌طور مناسب کامل می‌کند؟

«در هر مرحله‌ای از فرایند ترجمه که، به‌طور حتم»

- ۱) در جایگاه *A* پیوند پپتیدی تشکیل می‌شود - توالی *UGA* در جایگاه *P* مشاهده نمی‌شود.
- ۲) پیوند هیدروژنی شکسته و تشکیل می‌شود - جایگاه *A* توسط نوعی پروتئین اشغال می‌شود.
- ۳) فقط یک رنای ناقل در رناتن دیده می‌شود - رنای ناقل بدون آمینواسید از جایگاه *E* خارج می‌شود.
- ۴) توالی پادرمزه به جایگاه *A* وارد نمی‌شود - زیر واحدهای رناتن می‌توانند به‌صورت جدا از هم دیده شوند.

۱۴- کدام گزینه، عبارت زیر را درباره فرآیند ساخت رنا از روی ژن به نادرستی تکمیل می‌کند؟

«در مرحله همانند مرحله»

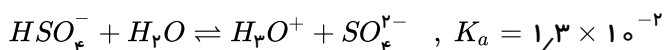
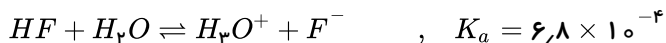
- ۱) طویل شدن - آغاز، زنجیره‌ای از ریبونوکلئوتیدها ساخته می‌شود.
- ۲) پایان - طویل شدن، حرکت مولکول دارای جایگاه فعال مشاهده می‌شود.
- ۳) آغاز - طویل شدن، شکسته شدن پیوندهای هیدروژنی مشاهده می‌شود.
- ۴) طویل شدن - آغاز، مقداری از *RNA* تشکیل شده، از آنزیم رنابسپاراز خارج می‌شود.



۱۵- به طور معمول، در مرحله آغاز ترجمه، کدام اتفاق رخ می‌دهد؟

- ۱) پس از تکمیل ساختار ریبوزوم، ابتدا پیوند *tRNA* آغازگر و اسید آمینه گسسته می‌شود.
- ۲) *tRNA* و آمینواسیدهای متصل به آن در جایگاه *P* قرار می‌گیرند.
- ۳) نوکلئوتیدهای قرار گرفته در جایگاه *A*، بدون مکمل باقی می‌مانند.
- ۴) اولین پیوند پپتیدی بین آمینواسیدها برقرار می‌شود.

۱۶- با توجه به داده‌های زیر:



می‌توان نتیجه گرفت که در شرایط یکسان،

- ۱) درجه یونش *HF* بیشتر از *HSO_4^-* است.
- ۲) *HF* در مقایسه با *HSO_4^-* قدرت اسیدی بیشتری دارد.
- ۳) *pH* محلول *HF* بزرگ‌تر است.
- ۴) غلظت یون F^- در مقایسه با یون SO_4^{2-} بیشتر است.

۱۷- چند مورد از مطالب زیر درست‌اند؟

- الف) پاک‌کننده‌های غیرصابونی جزو ترکیب‌های آروماتیک هستند.
- ب) تعداد اتم‌های اکسیژن در پاک‌کننده‌های غیرصابونی، بیشتر از صابون‌ها است.
- پ) اضافه کردن نمک‌های دارای یون PO_4^{3-} به مواد شوینده سبب افزایش قدرت پاک‌کنندگی آن‌ها می‌شود.
- ت) پاک‌کننده‌های صابونی و غیرصابونی براساس برهم‌کنش میان ذره‌ها عمل می‌کنند.

- ۱) ۴ ۲) ۳ ۳) ۲ ۴) ۱

۱۸- غلظت یون هیدرونیوم در محلولی از هیدروفلوئوریک اسید که از حل شدن ۴ گرم *HF* در ۲۰۰ mL آب به دست آمده است، چند مول بر لیتر است؟ (۲٫۵ درصد از مولکول‌های *HF* در آب یونیده شده‌اند. از تغییر حجم در اثر انحلال صرف نظر کنید.) ($H = 1, F = 19 : g \cdot mol^{-1}$)

- ۱) ۰٫۲۵ ۲) ۲٫۵ ۳) ۰٫۰۲۵ ۴) ۱

۱۹- جرم یک مول از یک نمونه صابون جامد با زنجیر هیدروکربنی سیرشده، برابر ۲۹۲ گرم است. فرمول مولکولی اسید چرب سازنده این صابون کدام است؟ ($H = 1, C = 12, O = 16, Na = 23 : g \cdot mol^{-1}$)

- ۱) $C_{16}H_{31}COOH$ ۲) $C_{17}H_{33}COOH$ ۳) $C_{16}H_{31}O_2$ ۴) $C_{17}H_{33}O_2$

۲۰- محلول در آب، خاصیت دارد، کاغذ *pH* در آن به رنگ درمی‌آید، و با واکنش می‌دهد.

- ۱) کلسیم اکسید - بازی - آبی - H_2SO_4
- ۲) کلسیم اکسید - بازی - سرخ - $NaOH$
- ۳) فسفرپنتاکسید - اسیدی - سرخ - H_2SO_4
- ۴) فسفرپنتاکسید - اسیدی - آبی - $NaOH$

۲۱- کدام گزینه نادرست است؟

- ۱) با اضافه کردن ۳ مول دی‌نیتروژن پنتاکسید به مقدار زیادی آب، ۱۲ مول یون تولید می‌شود.
- ۲) صابون گوگردار، برای از بین بردن جوش صورت و قارچ‌های پوستی استفاده می‌شود.
- ۳) در اثر واکنش مخلوط آلومینیم و سود با آب، گاز هیدروژن تولید می‌شود که قدرت پاک‌کنندگی مخلوط را افزایش می‌دهد.
- ۴) رسوب تشکیل شده بر روی دیواره کتری با صابون و پاک‌کننده‌های غیرصابونی پاک می‌شود.

۲۲- اگر غلظت تعادلی *HF* در دمای مشخص $\frac{mol}{L}$ ۵/۵ باشد و ثابت تعادل این اسید برابر با 5×10^{-7} باشد، غلظت تعادلی یون هیدرونیوم چند

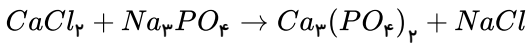
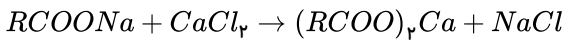
$\frac{mol}{L}$ است؟

- ۱) 2.5×10^{-8} ۲) 2.5×10^{-4} ۳) 5×10^{-4} ۴) 5×10^{-7}



۲۳- اگر یک نوع صابون جامد با جرم مولی $278g \cdot mol^{-1}$ در نمونه یک لیتری از آب چشمه $27,5$ گرم رسوب تشکیل دهد، غلظت یون‌های کلسیم موجود در این نمونه آب برحسب ppm چقدر است و برای حذف این یون‌ها به تقریب چند مول نمک سدیم فسفات باید به این نمونه آب اضافه کرد؟ (گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید.)

(واکنش‌ها موازنه شوند). ($d_{Ca} = 1g \cdot mL^{-1}, Ca = 40, Na = 23 : g \cdot mol^{-1}$)



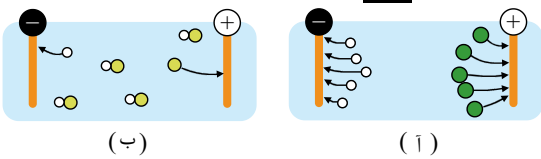
۰٫۰۶۶، ۱۰۰۰ (۴)

۰٫۰۶۶، ۲۰۰۰ (۳)

۰٫۰۳۳، ۱۰۰۰ (۲)

۰٫۰۳۳، ۲۰۰۰ (۱)

۲۴- با توجه به شکل‌های زیر که مربوط به محلول اسیدهای تک‌پروتون‌دار می‌باشد، همه گزینه‌ها درست‌اند، به جز



(۱) در دما و غلظت یکسان، هر دو محلول (آ) و (ب) دارای رسانایی الکتریکی هستند.

(۲) در هر محلول، شمار یون‌های مثبت و منفی با هم برابر است.

(۳) یون اطراف قطب مثبت محلول (ب) می‌تواند متعلق به گروه ۱۷ جدول تناوبی باشد.

(۴)

با قرار دادن لامپ در مدار الکتریکی، محلول (ب) همانند محلول اتانول در آب، به حالت نیمه‌روشن در خواهد آمد.

۲۵- اگر پاک‌کننده صابونی که دارای کاتیون سدیم است دارای 33 اتم هیدروژن باشد، چند گرم از این پاک‌کننده می‌تواند به‌طور کامل با 200 میلی‌لیتر محلول منیزیم کلرید $0,5$ مولار به‌طور کامل واکنش دهد؟ (بخش هیدروکربنی صابون را خطی و سیر شده در نظر بگیرید.)

($H = 1, C = 12, O = 16, Na = 23 : g \cdot mol^{-1}$)

۶۲٫۶ (۴)

۸۵٫۶ (۳)

۵۸٫۴ (۲)

۳۶٫۲ (۱)

۲۶- جسمی به جرم $3kg$ روی سطح افقی به حال سکون قرار دارد. نیروی ثابت $\vec{F} = 15\vec{i} + 20\vec{j}$ (در SI) به جسم وارد می‌شود و جسم در جهت محور x ، 10 متر جابه‌جا می‌شود. کار نیروی F در این جابه‌جایی چند ژول است؟

۹۰ (۴)

۱۵۰ (۳)

۲۰۰ (۲)

۲۵۰ (۱)

۲۷- نیروی $\vec{F} = (30N)\vec{i} + (40N)\vec{j}$ به جسمی به جرم $5kg$ وارد می‌شود و آن را روی سطح افقی به اندازه $\vec{\Delta x} = (6m)\vec{i}$ جابه‌جا می‌کند. کار نیروی \vec{F} در این جابه‌جایی چند ژول است؟

۴۲۰ (۴)

۳۰۰ (۳)

۲۴۰ (۲)

۱۸۰ (۱)

۲۸- جسمی در مسیر مستقیم با سرعت v در حال حرکت است. اگر سرعت این جسم $5 \frac{m}{s}$ افزایش یابد، انرژی جنبشی آن 44 درصد افزایش می‌یابد. v چند متر بر ثانیه است؟

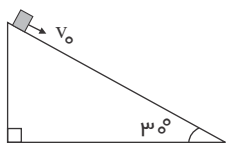
۲۵ (۴)

۲۰ (۳)

۱۰ (۲)

۵ (۱)

۲۹- جسمی به جرم $2kg$ را مطابق شکل با سرعت اولیه $5m/s$ مماس بر سطح شیب‌دار روبه‌پائین پرتاب می‌کنیم. اگر سرعت جسم پس از 12 متر جابه‌جایی روی سطح شیب‌دار به $8m/s$ برسد، کار نیروی اصطکاک چند ژول است؟ ($g = 10m/s^2$)



-۴۵ (۲)

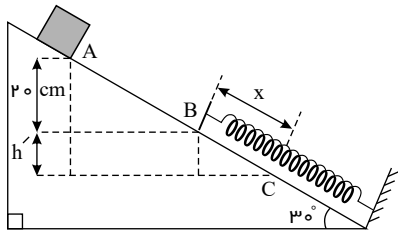
-۴۲ (۱)

-۸۱ (۴)

-۶۳ (۳)



۳۰- جسمی به جرم ۲ کیلوگرم روی سطح شیبدار با اصطکاک ناچیز به سمت پایین می‌لغزد و با سرعت 2 m/s از نقطه A عبور کرده و در نقطه B به فنر برخورد می‌کند. اگر حداکثر فشردگی فنر x و بیشینه انرژی ذخیره شده در فنر 10 ژول باشد، x چند سانتی‌متر است؟ ($g = 10\text{ m/s}^2$)

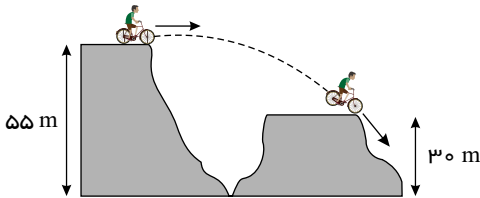


- ① ۱۰
② ۲۰
③ ۳۰
④ ۴۰

۳۱- متحرکی با شتاب ثابت و بدون سرعت اولیه از نقطه A به حرکت درمی‌آید و در ادامه مسیر به نقطه B و سپس C می‌رسد و فاصله BC را در مدت 10 ثانیه طی می‌کند. اگر سرعت متحرک در نقطه C ، $20\frac{m}{s}$ باشد، فاصله بین A و B چند متر است؟

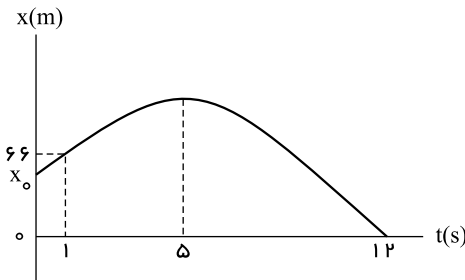
- ① ۲٫۵ ② ۵ ③ ۱۰ ④ ۲۲٫۵

۳۲- در شکل زیر، موتورسوار با سرعتی به بزرگی $20\frac{m}{s}$ از تپه اول جدا می‌شود. اگر تنها نیروی مؤثر، نیروی وزن باشد، بزرگی سرعت آن در لحظه رسیدن به تپه دوم، چند متر بر ثانیه است؟ ($g = 10\frac{m}{s^2}$)



- ① ۲۵ ② ۲۸
③ ۳۰ ④ ۴۰

۳۳- نمودار مکان - زمان متحرکی که با شتاب ثابت روی محور x حرکت می‌کند، مطابق شکل زیر است. مکان اولیه متحرک (x_0) چند متر است؟



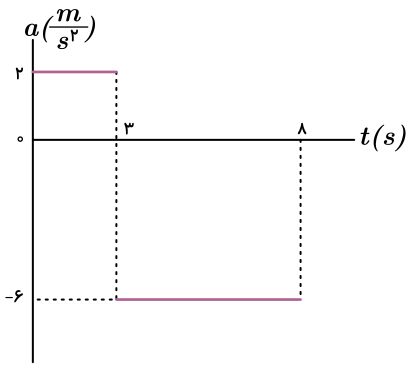
- ① ۵۸
② ۵۲
③ ۴۸
④ ۴۲

۳۴- اتومبیلی با سرعت 90 km/h در حرکت است. راننده ناگهان مانعی را در فاصله 80 متری خود می‌بیند و ترمز می‌کند. اگر زمان تأخیر در واکنش راننده 0.4 s باشد و اندازه شتاب کند شدن اتومبیل در حین ترمز 5 m/s^2 باشد، اتومبیل:

- ① در 7.5 متری مانع می‌ایستد. ② به مانع برخورد می‌کند.
③ در فاصله 10 متری مانع می‌ایستد. ④ در لحظه رسیدن به مانع متوقف می‌شود.



۳۵- شکل زیر نمودار شتاب - زمان متحرکی است که در لحظه $t = 0$ s با سرعت $\vec{v} = +\left(8 \frac{m}{s}\right) \vec{i}$ حرکت کرده است. تندی متوسط متحرک در این ۸ ثانیه چند متر بر ثانیه است؟



۱۲ (۱)

۱۵ (۲)

۴۳ (۳)

۵۳ (۴)

۳۶- برای نمودار تابع $f(x) = x^2$ به ترتیب چهار عمل انجام می‌دهیم؛ انتقال ۴ واحد به طرف x های منفی، قرینه نسبت به محور x ها، دو برابر کردن برد، انتقال ۳ واحد به طرف y های منفی، معادله نمودار حاصل کدام است؟

۱ (۱) $y = 2x^2 - 8x - 11$

۲ (۲) $y = 2x^2 - 16x - 29$

۳ (۳) $y = -2x^2 - 16x - 35$

۴ (۴) $y = -2x^2 + 16x - 35$

۳۷- به ازای چند مقدار صحیح m ، تابع $f(x) = \left(\frac{3m+1}{4}\right)x$ نزولی است؟

۱ (۱) هیچ مقدار m

۲ (۲) ۲

۳ (۳) ۳

۴ (۴) ۳

۳۸- اگر $f(x) = x^2 - x - 2$ و $f(g(x)) = x^2 + x - 2$ ، آن گاه $(f+g)(x)$ کدام گزینه می‌تواند باشد؟

۱ (۱) $x^2 - 1$

۲ (۲) $x^2 + 1$

۳ (۳) $x^2 - 2x$

۴ (۴) $x^2 + 2x$

۳۹- حدود m برای آن که تابع $f(x) = \begin{cases} 3x+1 & ; x \leq 1 \\ mx+5 & ; x > 1 \end{cases}$ یک به یک باشد، کدام است؟

۱ (۱) $m \geq -1$

۲ (۲) $m > 0$

۳ (۳) $m \leq -1$

۴ (۴) $m < 0$

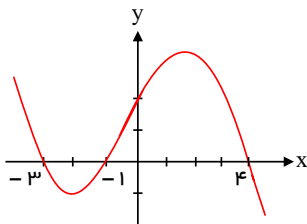
۴۰- شکل روبه‌رو، نمودار تابع $y = f(x-2)$ است؛ دامنه‌ی تعریف تابع با ضابطه‌ی $\sqrt{xf(x)}$ ، کدام است؟

۱ (۱) $[-1, 1] \cup [0, 6]$

۲ (۲) $[-3, 1] \cup [0, 2]$

۳ (۳) $[-5, -3] \cup [0, 2]$

۴ (۴) $[-5, -3] \cup [-1, 2]$



۴۱- اگر f تابعی اکیداً صعودی و $f(1) = 0$ باشد، دامنه‌ی تابع $g(x) = \sqrt{\frac{x-4}{f(3-x)}}$ شامل چند عدد صحیح است؟

۱ (۱) صفر

۲ (۲) ۲

۳ (۳) ۳

۴ (۴) بی‌شمار

۴۲- دو تابع $f = \{(2, 5), (6, 3), (3, 7), (4, 1), (1, 9)\}$ و $g(x) = \frac{x}{x-1}$ مفروض‌اند. اگر $f^{-1}(g(2a)) = 6$ باشد، a کدام است؟

۱ (۱) $\frac{1}{2}$

۲ (۲) $\frac{3}{4}$

۳ (۳) $\frac{2}{3}$

۴ (۴) $\frac{5}{2}$

۴۳- ضابطه‌ی وارون تابع $f(x) = 2 - \sqrt{x-1}$ به کدام صورت است؟

۱ (۱) $f^{-1}(x) = x^2 - 4x + 5 : x \leq 2$

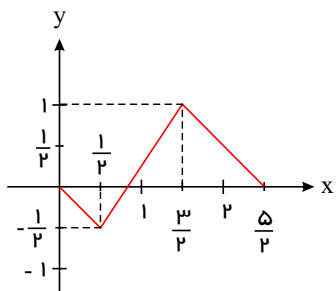
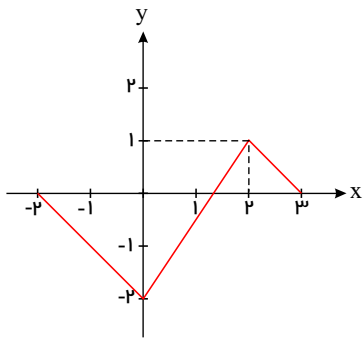
۲ (۲) $f^{-1}(x) = -x^2 + 4x - 5 : x \leq 2$

۳ (۳) $f^{-1}(x) = x^2 - 4x + 5 : x \geq 1$

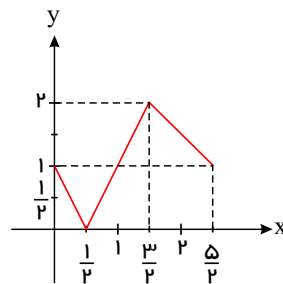
۴ (۴) $f^{-1}(x) = -x^2 + 4x - 5 : x \geq 1$



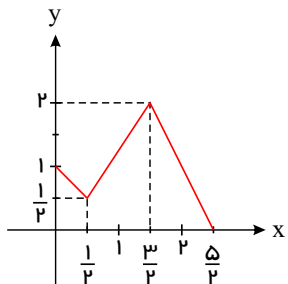
۴۴- نمودار تابع $y = f(x)$ به صورت مقابل است. نمودار تابع $y = -\frac{1}{3}f(3-2x) + 1$ کدام است؟



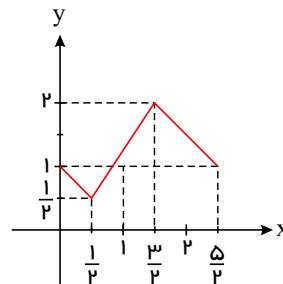
(۱)



(۲)

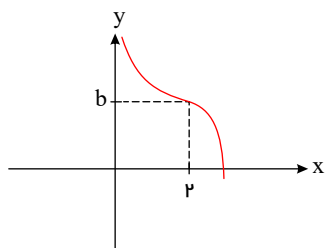


(۳)



(۴)

۴۵- نمودار $f(x) = -(x-1)^3 + ax^2 + cx + 1$ به صورت مقابل می‌باشد، حاصل $a + b + c$ کدام است؟



(۱) -۴

(۲) -۲

(۳) ۴

(۴) ۲